

## AIR PURIFYING FILTER MEMBER

**Publication number:** JP2000070646 (A)

**Publication date:** 2000-03-07

**Inventor(s):** NAKAJIMA TOSHIMITSU +

**Applicant(s):** MITSUBISHI PAPER MILLS LTD +

**Classification:**

- international: **A61L9/16; B01D39/14; B01D46/00; B01D53/04; B01D53/34; B01D53/81; D06M13/02; D06M13/322; D06M13/35; D06M13/352; D06M13/355; D21H21/36; A61L9/16; B01D39/14; B01D46/00; B01D53/04; B01D53/34; B01D53/81; D06M13/00; D21H21/14; (IPC1-7): B01D53/04; A61L9/16; B01D39/14; B01D46/00; B01D53/34; B01D53/81; D06M13/355; D21H21/36**

- European:

**Application number:** JP19980244514 19980831

**Priority number(s):** JP19980244514 19980831

### Abstract of JP 2000070646 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To achieve the reduction of pressure loss, the improvement of deodorant performance, and excellent antibacterial mildewproof property by a method wherein in a member to be applied to an air filter for an automobile, which is prepared by enclosing an adsorbent between two pieces of base materials, one side base material is made into a dust removal sheet. **SOLUTION:** In a member wherein an adsorbent is enclosed between two pieces of base materials, one side base material is made into a dust removal sheet. For one side base material at that time, a collection efficiency of a 0.3  $\mu$ m particle measured by 5.3 cm/s in facial wind velocity according to JIS B 9908 is 20% or over. Further, an antibacterial mildewproof agent comprising a metallic salt being any one kind of silver salts of at least one kinds of compound to be selected from a benzimidazole compound and others, is contained in an organic compound containing at least either of a nitrogen-containing heterocycle or a sulfur atom. Furthermore, the antibacterial mildewproof agent is contained in the other base material. Then, both base materials are nonwoven fabrics, and one side base material is used on an upstream side. Thereby, antibacterial and mildewproofing treatments together with deodorization and dust removal are executed.

---

Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-70646  
(P2000-70646A)

(43) 公開日 平成12年3月7日 (2000.3.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 0 1 D 53/04		B 0 1 D 53/04	A 4 C 0 8 0
A 6 1 L 9/16		A 6 1 L 9/16	D 4 D 0 0 2
B 0 1 D 39/14		B 0 1 D 39/14	K 4 D 0 1 2
46/00		46/00	Z 4 D 0 1 9
53/34		D 0 6 M 13/355	4 D 0 5 8
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-244514

(22) 出願日 平成10年8月31日 (1998.8.31)

(71) 出願人 000003980

三菱製紙株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号

(72) 発明者 中島 敏充

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱  
製紙株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気清浄化フィルター部材

(57) 【要約】

【課題】本発明の課題は、除塵性能、脱臭性能に優れた空気清浄化フィルター部材を提供することであり、さらに詳しくは、圧力損失が少なく、脱臭性能が良く、さらに抗菌・防黴性を有する空気清浄化フィルターを提供することである。

【解決手段】抗菌・防黴性の基材Aと除塵性の基材Bの間に吸着剤を封入することによって、上記の課題を解決し、極めて優れた除塵・脱臭性能及び抗菌・防黴性を有する空気清浄化フィルター部材が得られた。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材Aと基材Bの間に吸着剤を封入してなる部材であり、基材Bが除塵性シートであることを特徴とする空気清浄化フィルター部材。

【請求項2】 基材BがJIS B 9908に準じた面風速5.3cm/秒で測定した0.3 $\mu$ m粒子の捕集効率が20%以上であることを特徴とする請求項1記載の空気清浄化フィルター部材。

【請求項3】 含窒素複素環、硫黄原子の少なくともいずれかを含む有機化合物がベンゾイミダゾール化合物、メルカプトピリジン-N-オキシド化合物、イソチアゾロン化合物、ベンゾチアゾール化合物もしくはベンゾチアゾロン化合物から選ばれる少なくとも1種の化合物の銀塩、銅塩、亜鉛塩のいずれか1種である金属塩よりなる抗菌防微剤を含有することを特徴とする請求項1または2記載の空気清浄化フィルター部材。

【請求項4】 基材Aが該抗菌防微剤を含有することを特徴とする請求項3記載の空気清浄化フィルター部材。

【請求項5】 基材Aおよび基材Bが不織布であることを特徴とする請求項1、2、3または4記載の空気清浄化フィルター部材。

【請求項6】 基材Bを上流側にして使用することを特徴とする請求項1、2、3、4または5記載の空気清浄化フィルター部材の使用法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体製造工業、医薬品製造工業、食品工業、病院などの分野で使用されるクリーンルーム用エアフィルター、オフィスの空調、家庭用エアコンなどの空気清浄化フィルター部材、特に各種の乗り物に使用される自動車用エアフィルターの空気清浄化フィルター部材に適用される抗菌防微機能を有する空気清浄化フィルター部材に関する。さらに詳しくは、抗菌、防微の双方に極めて効果的であって、しかも高濃度菌汚染にも良好に機能し、耐久性に優れ、効果の低下や脱落汚染が著しく少なく、安全性の高い空気清浄化フィルター部材に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、吸着剤を使用した空気清浄化フィルターは、通気性を有するウレタンの多孔質基材上に、粒状或いは粉体状活性炭を接着させたものや、不織布に活性炭を塗りつけたり、活性炭素を含浸させたものに除塵性シートであるエレクトレットを張り合わせたものがあった。また、ハニカムの空孔部分にペレット状活性炭を詰め込んだもの、あるいは、波状の不織布と平面状の不織布を組み合わせ（コルゲート）てできる三角柱の部分に同じくペレット状活性炭を詰め込んだもの等があった。また、特開昭61-119269号公報では2枚の基材シート間に活性炭を挟み込んで、活性炭シートとする方法が開示されている。

【0003】不織布に活性炭を塗りつけたり、活性炭を含浸させたものとエレクトレットを組合わせたフィルターでは活性炭を固定化するためにバインダーが必要であり、このバインダーの使用により活性炭の脱臭能力が低下するといった問題や、単位面積当たりの活性炭の量を増加させると必然的に圧力損失が増大し、通気性のフィルターとして適さない性能となったり、圧力損失を十分に小さくすると吸着剤の量が少なく脱臭寿命も短くなるというジレンマを抱えていた。通気性を有するウレタンを使用したものは高価であるばかりでなく、脱臭性能を十分に得ようとすると非常に嵩高くなりフィルターとしての適性にかけたものになった。ハニカムやコルゲートの空孔部分にペレット状活性炭を詰めたフィルターなどもあったが、空気の流れが乱れたり、エレクトレットなどの平面上の除塵フィルターを併用した場合に空気の流れにむらができ、除塵性能が低下する問題があった。一方、2枚のシート間に活性炭を挟み込んで、活性炭シートとしたものは、吸着剤を多くすることができるものの除塵性能がなく、甚だしくは活性炭の微粉末がシートから発生するという問題があった。除塵フィルターと組み合わせる用いればこういう問題は避けられるが、貼り合わせるためのバインダーによる圧力損失の増大や、貼り合わせる工程において除塵性が低下するなどの問題があった。

【0004】近年ユーザーの清潔志向の高まりを背景に、抗菌や防微の機能を備えた各種繊維状物質を含む空気清浄化フィルター部材が市場に提供されている。従来から、銀、銅、亜鉛などの無機化合物金属塩が抗菌性を有することは良く知られていた。また、ピロール系、ピリジン系、ピリミジン系、イミダゾール系、チアゾール系などの有機化合物が、防微性を有することも良く知られていたことである。しかしながら、一般に無機金属塩は、抗菌効果はあるものの、防微効果において劣り、一方、有機化合物は、防微効果はあるが抗菌効果が劣る傾向が大きく、抗菌・防微の双方の機能を十分兼備したものは未だない。

【0005】最近では、抗菌・防微の双方の機能を持った空気清浄化フィルター部材の要望が一段と高まり、メーカーは、その対応に注力しているのが実状である。

【0006】これまで、空気清浄化フィルター部材に抗菌や防微の機能を付与する目的で、抗菌防微剤、特に無機化合物金属塩を含有する各種の繊維状物質を空気清浄化フィルター部材に適用する試みは、数多くなされている。

【0007】特開平6-285314号公報には、特定の平均繊維径を有する一価の銀イオンを含有するAg含有ガラス繊維と特定の平均繊維径および特定の平均繊維長を有する銀イオンを含まないAg非含有ガラス繊維とを混抄して得られる不織布を抗菌用紙として提供する旨、開示されている。

【0008】特開平6-285314号公報には、活性炭繊維と、一価の銀イオンを含有するAg含有ガラス繊維とを混抄して得られる不織布よりなる脱臭抗菌濾紙が開示されている。

【0009】特開平6-269619号公報には、通気性を有するシート同士が通気性の抗菌性ホットメルトシートで接合され、全体として通気性を有していることを特徴とする抗菌性ホットメルトシートが開示されている。

【0010】特開平7-108120号公報には、エアークリアフィルタを構成するろ材繊維の間を通過する空気流に抗菌性を有する金属ヒュームを漂わせ、前記金属ヒュームを含む空気がエアークリアフィルタを通過するときに、金属ヒュームが前記ろ材繊維に付着するようにしたことを特徴とする抗菌エアークリアフィルタの製造方法が開示されている。

【0011】しかしこれらいずれの方法においても、抗菌・防黴の双方の機能を十分兼備したものはなく、特に耐久性などには問題がある。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、圧力損失が少なく、脱臭性能が良く、さらに抗菌防黴性を有する空気清浄化フィルターを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決するため鋭意検討を重ねた結果、本発明に到達したものである。

【0014】(1) 基材Aと基材Bの間に吸着剤を封入してなる部材であり、さらに基材Bが除塵性シートであることを特徴とする空気清浄化フィルター部材に関するものである。

【0015】(2) また、上記発明の(1)において基材BがJIS B 9908に準じた面風速5.3cm/秒で測定した0.3μm粒子の捕集効率が20%以上であることを特徴とする空気清浄化フィルター部材に関するものである。

【0016】(3) また、上記発明の(1)、(2)において含窒素複素環、硫黄原子の少なくともいずれかを含む有機化合物がベンゾイミダゾール化合物、メルカプトピリジン-N-オキシド化合物、イソチアゾロン化合物、ベンズチアゾール化合物もしくはベンズチアゾロン化合物から選ばれる少なくとも1種の化合物の銀塩、銅塩、亜鉛塩のいずれか1種である金属塩よりなる抗菌防黴剤を含有することを特徴とする空気清浄化フィルター部材に関するものである。

【0017】(4) また、上記発明の(3)において基材Aが抗菌防黴剤を含有することを特徴とする空気清浄化フィルター部材に関するものである。

【0018】(5) また、上記発明の(1)～(4)に

おいて基材Aおよび基材Bが不織布であることを特徴とする空気清浄化フィルター部材に関するものである。

【0019】(6) また、上記発明の(1)～(5)において基材Bを上流側にして使用することを特徴とする空気清浄化フィルター部材に関するものである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の空気清浄化フィルター部材に係わる構成要素を詳細に説明する。

【0021】本発明に係わる基材としては、織布、不織布、ネット、及びスポンジ等の他、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、及びポリエステルフィルムの様な汎用の熱可塑性フィルムや薄板等が挙げられる。これらの内、フィルムや薄板等の通気性に乏しいシートは、微細な穴をあけて通気性を向上させても良い。その中でも、特に不織布等を用いれば、比較的均一な通気性を確保することができるばかりか、封入加工も容易であるため、優位に使用される。

【0022】不織布は、ポリアミド系繊維、ポリエステル系繊維、ポリアルキレンパラオキシベンゾエート系繊維、ポリウレタン系繊維、ポリビニルアルコール系繊維、ポリ塩化ビニリデン系繊維、ポリ塩化ビニル系繊維、ポリアクリロニトリル系繊維、ポリオレフィン系繊維、フェノール系繊維などの合成繊維、ガラス繊維、金属繊維、アルミナ繊維、活性炭素繊維などの無機繊維、木材パルプ、麻パルプ、コットンリンターパルプなどの天然繊維、再生繊維、あるいはこれらの繊維に親水性や難燃性などの機能を付与した繊維などを使用し、各種方法によって製造したものである。

【0023】不織布の製造方法については特に制限はなく、目的・用途に応じて、乾式法、湿式抄造法、メルトブローン法、スパンボンド法などで得られたウェブを水流交絡法、ニードルパンチ法、ステッチボンド法などの物理的方法、サーマルボンド法などの熱による接着方法、レジソボンドなどの接着剤による接着方法で強度を発現させる方法を適宜組み合わせることで製造することができる。

【0024】基材Bは前記に示した様な基材を用いることが出来、さらに大気中の塵埃等の浮遊粒子を捕捉する除塵性能をもつシートが好ましい。

【0025】基材Aの圧力損失(PA)と基材Bの圧力損失(PB)との差(PB-PA)は5.3cm/秒の風速の時に0.1mmH<sub>2</sub>O以上であることが好ましい。また、圧力損失との差が1.0mmH<sub>2</sub>O以上であるとさらに驚くことに脱臭性が向上することが判った。

【0026】基材BはJIS B 9908に準じた面風速5.3cm/秒で測定した0.3μm粒子の捕集効率が20%以上であることが好ましい。これは捕集効率の比較的少ない一般フィルターに分類される比較的長寿命で低圧損である粗塵フィルター、中塵・微塵フィルターと中性能フィルター、高性能フィルター、あるいは捕

集効率が99.7%を超えるような超高性能フィルターに分類されるHEPA、ULPA等の多風量タイプのフィルターと組み合わせて使用する事で基材Aと基材Bの間におそらく対流が起こり、それにより集塵効率が増し脱臭性能もアップする。

【0027】基材Bの捕集効率が20%以下であると空気清浄化フィルター部材としての十分な集塵能力を発揮できないのは勿論であるが、意外なことに脱臭性能も劣ってしまうことが判った。

【0028】本発明に係わる吸着剤の具体的な例としては、活性炭、添着活性炭、活性白土、天然および合成ゼオライト、セピオライト、酸化鉄などの鉄系化合物、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、シリカ、シリカー酸化亜鉛複合物、シリカーアルミナー酸化亜鉛複合物、二酸化マンガン、複合フィロケイ酸塩、シクロデキストリン、アスコルビン酸と二価鉄塩の混合物、ビタミンB群とリン酸塩の混合物、あるいはこれらの混合物などが挙げられる。これらの吸着剤の形状は特に限定されるものではないが粒子状のものが好ましく、比表面積が50~2000 $\text{m}^2/\text{g}$ のものを適宜選択して用いることが可能であり、例えば活性炭の場合、500~1500 $\text{m}^2/\text{g}$ のものが好ましい。

【0029】また、用途に応じて、さらに基材には、撈水剤や難燃剤を加えても良い。

【0030】吸着剤の封入手段は、基材Aまたは基材B上に吸着剤混合物と熱可塑性バインダーの混合物を散布し、基材Aまたは基材Bで覆いドライヤー等で熱を加え固定させる方法、混合物を散布した基材Aまたは基材Bにドライヤー等で熱を加え、バインダーを溶融後に基材Aまたは基材Bを覆う方法など考えられるあらゆる方法で封入することが出来る。

【0031】吸着剤の封入量は、JEM 1467-1995などで定める除塵性能の算出、耐久日数の算出で決定するが、50 $\text{g}/\text{m}^2$ ~400 $\text{g}/\text{m}^2$ が好ましい。

【0032】本発明における空気清浄化フィルターの抗菌防黴能の付与方法は、基材Aまたは基材Bまたは吸着剤に抗菌防黴剤を含浸塗工、バインダーによる接着、ホットメルトなどによる熱融着あるいはスプレーのようなもので表面に塗りつけるなど考えられるあらゆる方法で付与することが出来る。

【0033】抗菌防黴剤は空気清浄化フィルター部材のいかなる部分に含有してもかまわないが、基材Bに含有した場合には、基材Bに含有した抗菌防黴剤の作用により菌や黴の繁殖が防げるが、例えば基材Bを通過した後に菌や黴が発生した場合には抗菌防黴性を十分に発揮できなくなる。また、基材A、基材B、吸着剤全てに抗菌防黴剤を含有すれば抗菌防黴性を十分に発揮できるもののコストがかかりすぎてしまう。従って下流側となる基材Aに含有すればコストが最小限に抑えられる上に菌や黴の繁殖を防止するのにさらに効果的である。

【0034】抗菌防黴能は、固形分で1%程度、あるいはそれ以下でも十分な作用を発揮するので、それのみでみればかなり低い量でも利用可能であるが、例えば、セルロース加工された抗菌防黴繊維状物質を、樹脂業界で言われている、いわゆるマスターバッチとして一部用い、他の未加工繊維と混抄して用いる実施態様は、産業的には可能となり、また、管理も容易で実用性が高く、各種空気清浄化フィルター部材に好適に用いられる。

【0035】先の段落でも触れたが、抗菌防黴剤を高密度に充填した基材を一部用いることの利点について述べる。抗菌防黴剤を低密度に充填した繊維状物質を均一に分布させたものと、高密度に充填した繊維状物質を島状に分布させたものとを比較すると、少なくとも高濃度菌汚染耐性、耐久性において、後者の方が明らかに優位性を示した。

【0036】自然界においては、雑多な菌が共存しており、また、各種の耐性菌の存在も良く知られている事実である。それらを含めて、全体的な有効性を発揮させるには、極度に高濃度化された抗菌防黴剤分布を有する島状構造は、経済的にも非常に有効な手段である。

【0037】本発明の空気清浄化フィルターを空気清浄機などの装置に装着して使用する場合はシートのまま使用してもかまわないが、ブリーツ加工などを施してフィルターの面積を増やすとさらに除塵性能に効果的である。

【0038】

【実施例】以下、実施例によりさらに本発明を詳細に説明するが、本発明はその主旨を越えない限りこれらに限定されるものではない。

【0039】実施例1

「基材Aの作製」基材Aとして不織布を、ポリエステル繊維（テトロン、3d、38mm、50w%/6d、51mm、30w%）とビスコースレーヨン繊維（3d、51mm、20w%）とを混合し、乾式法により空気中でウェブを形成し、次に、熱可塑性のバインダーであるアクリルのラテックス中に含浸し、繊維を接着して形成した。

【0040】「基材Bの作製」次に、極細ガラス繊維（平均繊維径0.6 $\mu\text{m}$ ）：10重量%、繊維径20 $\mu\text{m}$ 以下の有機繊維としてポリエステル繊維（繊維径18 $\mu\text{m}$ 、繊維長は5mm）：40重量%、バインダー繊維として芯鞘型熱融着性ポリエステル繊維（繊維径14 $\mu\text{m}$ 、繊維長5mm、鞘部融点110℃）：50重量%を混合して水性スラリーを調整し、これらのスラリーから円網抄紙機にて坪量40 $\text{g}/\text{m}^2$ の基材Bを作製した。

【0041】「吸着剤の封入及び基材Aと基材Bの貼り合わせ加工」次に、吸着剤として32~60メッシュの活性炭100重量部と50メッシュの熱可塑性バインダーであるエチレン酢酸ビニール樹脂粉体43重量部を予め混合し、混合粉体を作製した。この混合粉体を基材A

の不織布に $140\text{ g/m}^2$ となるよう散布し、加熱により基材Bの除塵シートと張り合わせて実施例1の空気清浄化フィルター部材を作製した。

【0042】作製した捕集効率をJIS B 9908に準じた面風速 $5.3\text{ cm/sec}$ で測定した $0.3\text{ }\mu\text{m}$ 粒子の捕集効率が $64.200\%$ であった。

#### 【0043】実施例2

基材Aとして不織布を、実施例1同様の方法にて作製した。基材Bとしてポリプロピレンを主体繊維に用いて荷電処理したエレクトレットフィルター（東燃製；UL20、目付 $23\text{ g/m}^2$ ）を用いた。次に実施例1と同様の方法にて吸着剤の封入及び貼り合わせ加工をし、実施例2の空気清浄化フィルター部材を作製した。

【0044】作製した空気清浄化フィルター部材はJIS B 9908に準じた面風速 $5.3\text{ cm/sec}$ で測定した $0.3\text{ }\mu\text{m}$ 粒子の捕集効率が $94.300\%$ であった。

#### 【0045】実施例3

基材Bとして不織布を、実施例1と同様の方法にて作製した。次に基材Aをアクリル酸ソーダ系アニオン性界面活性剤（日本アクリル化学社製、プライマル850）を全繊維に対して1重量%になるように添加し、繊維径 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ × $6\text{ mm}$ のアクリル繊維に架橋結合を導入し加水分解反応によってカルボキシル基とアミド基を導入し次いで $\text{Na}^+$ イオンを付加させて得られた金属架橋繊維、ポリ-p-フェニレンテレフタルアミド繊維を均質化装置でフィブリル化したフィブリル化有機繊維（含水値：30秒）を各々65：35の比率で配合し、分散濃度 $0.2\%$ で30分間分散した後、乾燥重量で $100\text{ g/m}^2$ になるように円網抄紙機で抄紙後、表面温度 $130^\circ\text{C}$ のシリンドラードライヤーで乾燥した後、脱脂剤とアクリルラテックスをサイズプレス装置で付与し乾燥させて作製した。次に実施例1と同様の方法にて吸着剤の封入及び貼り合わせ加工をし、実施例3の空気清浄化フィルター部材を作製した。

【0046】作製した空気清浄化フィルター部材はJIS B 9908に準じた面風速 $5.3\text{ cm/sec}$ で測定した $0.3\text{ }\mu\text{m}$ 粒子の捕集効率が $99.999\%$ であった。

#### 【0047】実施例4

基材Bとして不織布を、実施例1同様の方法にて作製した。次に基材Aとしてカルボキシメチル基置換度 $0.22$ （ $\text{DS}=0.22$ ）の変性NBKPに、銀/2-メルカプトピリジン-N-オキシドを吸着させた有機化合物の金属塩よりなる抗菌防黴剤を含有する繊維状物質抗菌NBKPを作製した。上記の抗菌NBKP分散液に硝酸銀を加え、 $\text{pH}$ を5.5に調節してから、30分間攪拌する。 $0.1\text{ M/l}$ の2-メルカプトピリジン-N-オ

キシドナトリウム液を、抗菌NBKP分散液に加えられた硝酸銀と等モル相当量を添加した。30分間攪拌してから、硫酸で $\text{pH}$ を4まで下げた後、脱水した。脱水パルプに、再び $500\text{ ml}$ の水を加え、攪拌水洗して脱水した。これを、銀/2-メルカプトピリジン-N-オキシドを吸着させた有機化合物の金属塩よりなる抗菌防黴剤を含有するカルボキシメチル基置換度 $0.22$ （ $\text{DS}=0.22$ ）の抗菌NBKPとした。

【0048】 $2\text{ m}^3$ の分散タンクにアクリル酸ソーダ系アニオン性界面活性剤（日本アクリル化学社製、プライマル850）を全繊維に対して1%になるように添加し、抗菌NBKP、複合繊維のNBF-E（芯：ポリプロピレン、鞘：エチレンビニルアルコール：大和紡績製）、水中溶解温度が $70^\circ\text{C}$ のビニロンバインダー繊維（VPB107×1、 $3\text{ mm}$ ：クラレ製）を各々50：44：6の比率で配合し、分散濃度 $0.2\%$ で30分間分散した後、乾燥重量で $70\text{ g/m}^2$ になるように円網抄紙機で抄紙後、表面温度 $130^\circ\text{C}$ のシリンドラードライヤーで乾燥し作製した。次に実施例1と同様の方法にて吸着剤の封入及び貼り合わせ加工をし、実施例4の空気清浄化フィルター部材を作製した。

【0049】実施例4で作製した空気清浄化フィルター部材はJIS B 9908に準じた面風速 $5.3\text{ cm/sec}$ で測定した $0.3\text{ }\mu\text{m}$ 粒子の捕集効率が $70.810\%$ であった。

#### 【0050】比較例1

基材Aとして不織布を、実施例1と同様の方法にて作製した。次に基材Bとして不織布を、実施例1同様の方法にて作製した。吸着剤を仕様せず50メッシュの熱可塑性バインダーであるエチレン酢酸ビニル樹脂脂体のみを用いて基材Aの不織布に $40\text{ g/m}^2$ となるよう散布し、加熱により基材Bの除塵シートと貼り合わせた比較例1の空気清浄化フィルター部材を作製した。

【0051】以上、実施例および比較例で得られた空気清浄化フィルター部材は、以下の方法で試験を行い、その性能を評価した。

【0052】[脱臭性能] 空気清浄化フィルター部材を $10\text{ cm}\times 10\text{ cm}$ に裁断し、5.6リットルの密閉容器の底部からの距離が $2\text{ cm}$ となるように静置した。容器中にアセトアルデヒドを $100\text{ ppm}$ 注入し、20分間放置した後の容器中のアセトアルデヒド濃度（ $\text{ppm}$ ）をガスクロマトグラフで測定した。

【0053】[通気性] 光触媒フィルターの通気性（ $\text{cm}^3/\text{cm}^2\cdot\text{sec}$ ）は、JIS L 1096に準じてフラジール形試験機を用いて測定した。

【0054】以上の試験項目の結果を表1に示す。

【0055】

【表1】

評価項目	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1
脱臭性能 (ppm)	1.0	8	9	12	27
通気性 ( $\text{cm}^3/\text{cm}^2\cdot\text{秒}$ )	55.2	17.2	4.6	11.1	15.8
捕集効率 (%)	64.200	94.300	99.999	70.810	—

【0056】＜試験法-①（抗菌（殺菌）性）＞大腸菌（*E-coli* IF03301）を液体培地（ペプトン・イースト）で24時間前培養し、希釈して $2 \times 10^8$ セル/mlの試験液を調整した。試験片を $2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$ にカットして、ペトリ皿上に配置し、パスツールピペットで上記菌液を5滴（約0.1 ml）滴下し、乾燥しないようにカバーして38℃で24時間経時した。経時後、試験片のそれぞれをNutrient Broth寒天培地上に押し当て、試験片上の菌を転写させて剥離し、再度38℃で24時間培養し、観察した。評価は、次のとおりとした。

評価グレード

- 殆ど完全に殺菌し、菌の成育がない。
- $2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$ 転写面に5コロニー以下の成育はあるが、殆ど完全に殺菌。
- +  $2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$ 転写面に100コロニー以下で良好な抗・殺菌作用。
- ++  $2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$ 転写面に効果は認められるが、弱いか、少ない。
- +++  $2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$ 転写面に実質的效果なし。

【0057】＜試験法-②（防黴性）＞試験菌株として、黒カビ（*Aspergillus niger*）を用いた。斜面培地から胞子を白金耳採り、少量の湿潤剤（スルホコハク酸ジオクチルナトリウム液）を加え、激しく振って胞子を分散させ、ガーゼで濾過し、全量を

50 mlに調整した。1.5%の寒天を加えたGP培地（日本製薬社製）を作り、上記菌液を均一に噴霧し、一旦、表面を乾燥させ、 $2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$ にカットした試料片を乗せ、十分に圧着させ、再度試験菌を全面に噴霧して、28℃で経時培養し、最高4週間まで経時観察した。なお、表1には、4週間経時の観察結果を記載した。評価は、次のとおりとした。

評価グレード

- 黴の生育を完全に阻害。
- 黴の生育がどうか判断がつかねる。
- + かなり良好な制御力を示すが表面積1/5以下にカビの生育を認める。
- ++ 表面積1/3位にカビの生育が認められる。
- +++ 全面に黴が生育する。

【0058】＜試験法-③（雑菌テスト）＞室内倉庫より塵埃0.3グラムを採取し、水100ミリリットルに加え、ホモミキサーで分散した液をガーゼで濾過して試験菌とした。評価は、試験法-②と同様であるが、菌液を1週間毎に最高5回まで繰り返し噴霧した。なお、表1には、1週間毎に5回まで繰り返し噴霧したときの観察結果を記載した。

【0059】以上の試験項目の結果を表2に示す。

【0060】

【表2】

評価項目	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1
抗菌性能	+++	+++	+++	--	+++
防黴性能	+++	+++	+++	--	+++

#### 【0061】実施例5

実施例1の空気清浄化フィルター部材をブリーツ状に加工してフィルターユニット（空気清浄化フィルター部材の使用量＝約 $1 \text{ m}^2$ ）を基材Bが上流側になるよう実施例5を作製し、該フィルターユニットと30Wのシロッコファンを組み合わせ、実験用の空気清浄機を作製した。

#### 【0062】比較例2

次に実施例1空気清浄化フィルター部材をブリーツ状に加工してフィルターユニット（空気清浄化フィルター部材の使用量＝約 $1 \text{ m}^2$ ）を基材Aが上流側になるよう比較例2を作製し、該フィルターユニットと30Wのシロッコファンを組み合わせ、実験用の空気清浄機を作製した。

【0063】〔フィルター評価〕該空気清浄機のアセトアルデヒド除去性能およびタバコ煙粒子除去性能を指標として、実施例5および比較例2のフィルターユニットのフィルター性能を評価した。

【0064】まず、 $1 \text{ m}^3$ のステンレス製の密閉容器中に空気清浄機を静置し、容器中にアセトアルデヒドを10 ppm注入、空気清浄機を30分間作動させた後、容器中のアセトアルデヒド濃度（C：ppm）をガスクロマトグラフで測定し、アセトアルデヒドの除去率（%： $100 \times (10 - C) / 10$ ）を求めた。次に、容器中にマイルドセブン5本分のタバコ煙を注入した後、空気清浄機を30分間作動させた。タバコ煙注入直後の容器中の浮遊粉塵量（X： $\text{mg}/\text{m}^3$ ）、空気清浄機作動後の容器

中の浮遊粉塵量 (Y: mg/m<sup>3</sup>) を粉塵計で測定し、タバコ煙粒子の除去率 (%:  $100 \times (X - Y) / X$ ) を求めた。

【0065】以上の試験項目の結果を表3に示す。

【0066】

【表3】

評価項目	実施例5	比較例2
アセトアルデヒド除去率 (%)	96	88
タバコ煙粒子除去率 (%)	91	85

【0067】実施例1～4の空気清浄化フィルター部材は、何れの評価項目についても良好な結果を示した。実施例5は比較例2に比べアセトアルデヒド除去率、タバコ煙粒子除去率共に優れた結果を示した。これはおそらく集塵効率の優れる基材Bを上流側に配置することによ

り効率的にタバコの煙粒子 (オイルミスト) の除去が行われ脱臭性能が向上するものと思われる。また、実施例4の空気清浄化フィルター部材は、良好な抗菌・防黴効果が認められた。

【0068】

【発明の効果】本発明の空気清浄化フィルター部材は、圧力損失を増加させることなしに脱臭および除塵を行うことが可能であり、かつ抗菌防黴剤を空気清浄化フィルター部材に含有することにより抗菌・防黴に効果的であった。基材Aおよび基材Bが不織布であることにより空気清浄化フィルター部材の作業性の向上、通気性の向上が得られた。また、基材Aを上流側にして使用した空気清浄化フィルター部材は、極めて優れた除塵・脱臭性能を有し、例えば、アセトアルデヒド除去性能、タバコ煙粒子除去性能において、優れた結果を示した。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

(参考)

B 0 1 D 53/81

D 2 1 H 21/36

4 L 0 3 3

D 0 6 M 13/355

B 0 1 D 53/34

A 4 L 0 5 5

D 2 1 H 21/36

D 2 1 H 5/22

D

Fターム(参考) 4C080 AA05 BB02 BB05 CC02 CC12  
CC14 HH05 JJ03 JJ05 JJ09  
LL10 MM19 NN24 NN25 NN26  
NN27 NN28 QQ01 QQ03  
4D002 AA32 AB02 BA04 BA14 CA07  
DA06 DA11 DA18 DA19 DA21  
DA41 DA45 DA46 DA47 FA01  
GA01 GB12 GB20 HA01  
4D012 CA09 CA10 CB03 CB05 CG01  
CG04 CH01 CK10  
4D019 AA01 AA02 BA13 BA17 BB03  
BC01 BC05 BC06 BC10 CA10  
4D058 JA12 JB03 JB04 JB05 JB06  
JB14 JB25 JB34 JB39 JB50  
NA02 SA13 SA15 TA02 TA03  
TA07  
4L033 AC10 AC15 BA56 CA12 CA18  
CA28 CA68 DA02  
4L055 CD13 FA30 GA27